

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-218409

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337  
G02B 1/12

(21)Application number : 08-051031

(71)Applicant : NISSIN ELECTRIC CO LTD  
II H C:KK

(22)Date of filing : 13.02.1996

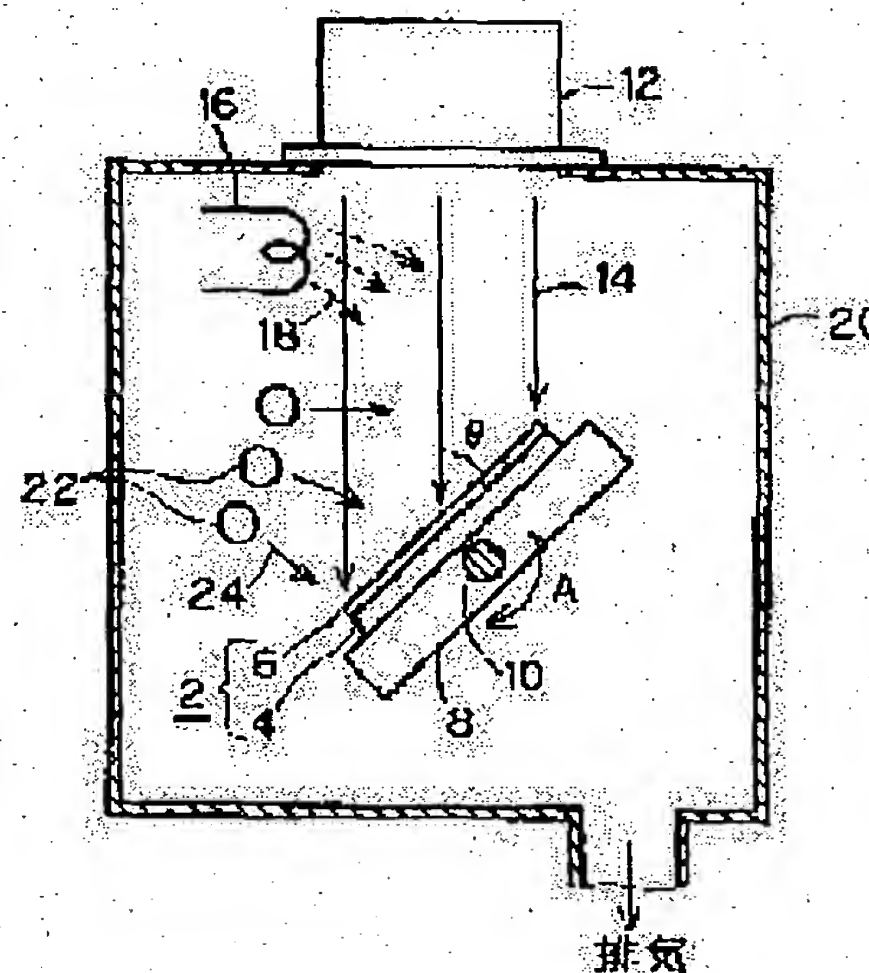
(72)Inventor : ASAGI NORIO  
NAKABAYASHI KIYOHIRO  
KUWABARA SO  
EBARA TAIZO

## (54) ORIENTATION TREATMENT OF ORIENTED FILM AND APPARATUS THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the generation of particles at the time of an orientation treatment by subjecting the oriented film of a substrate with the oriented film formed with the oriented film for orienting liquid crystal molecules on its surface to irradiation with an ion beam and irradiation with UV rays.

**SOLUTION:** This apparatus has a vacuum vessel 20, a holder 8 which is disposed in the vacuum vessel 20 and holds the substrate 2 with the oriented film to be subjected to the orientation treatment, an ion source 12 which is mounted at the vacuum vessel 20 and irradiates the oriented film 6 of the substrate 2 with the oriented film on the holder 8 with the ion beam 14 and a UV lamp 22 which is disposed in the vacuum vessel 20 and irradiates the oriented film 6 of the substrate 2 with the oriented film on the holder 8 with the UV rays. The oriented film 6 of the substrate 2 with the oriented film formed with the oriented film 6 for orienting the liquid crystal molecules on the substrate 4 is subjected to the irradiation with the ion beam 14 from the ion source 12 and the irradiation with the UV rays 24 from the UV lamp 22. Which of such irradiation may be earlier or the simultaneous irradiation is equally well.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号  
特開平9-218409  
(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

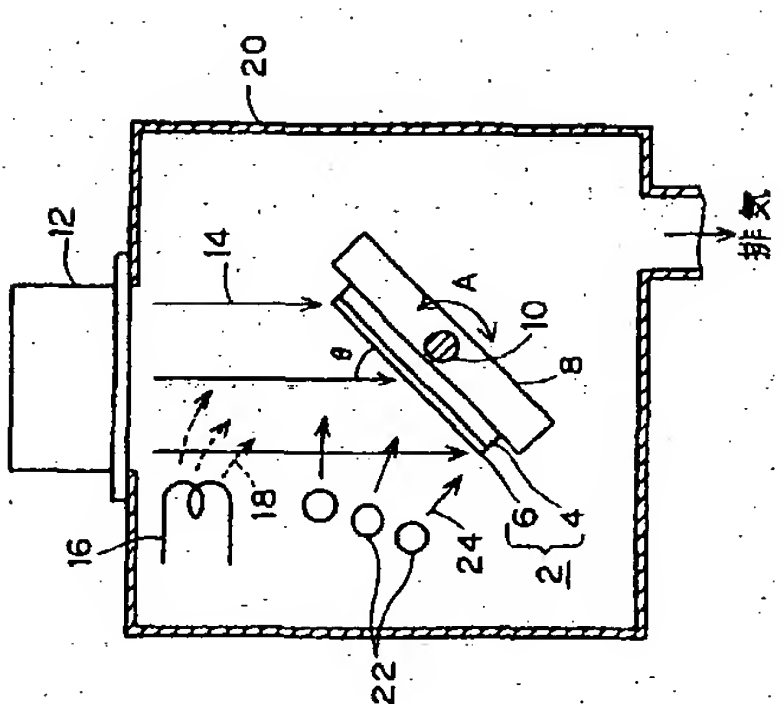
(51) Int. Cl.	識別記号	片内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337			G 0 2 F 1/1337	
G 0 2 B 1/12			G 0 2 B 1/12	
審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)				
(21) 出願番号	特開平8-51031	(71) 出願人	000003942	
			日新電機株式会社	
(22) 出願日	平成8年(1996)2月13日		京都府京都市右京区梅津高畠町47番地	
		(71) 出願人	592237219	
			株式会社イー・エッチ・シー	
			東京都日野市日野1164番地	
		(72) 発明者	浅藤 典生	
			京都府京都市右京区梅津高畠町47番地	
		(72) 発明者	中林 聖裕	
			京都府京都市右京区梅津高畠町47番地	
		(74) 代理人	井理士 山本 恵二	
			新電機株式会社内	

(54) 【発明の名称】 配向膜の配向処理方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 配向処理の際のパタークルの発生を防止することができ、配向膜の配向処理方法およびその装置を提供する。

【解決手段】 液晶分子を配向させるための配向膜6を、基板上に形成した配向膜付基板2の配向膜6に対して、イオン源12からのイオンビーム14の照射と、紫外線ランプ22からの紫外線24の照射とを行う。両照射は、どちらが先でも同時でも良い。



2:配向膜付基板  
14:イオンビーム  
24:紫外線

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶分子を配向させるための配向膜を基板上に形成した配向膜付基板の配向膜に対して、イオンビームの照射と紫外線の照射とを行うことを特徴とする配向膜の配向処理方法。

【請求項2】 配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を60度以下(0度を含まない)にする請求項1記載の配向膜の配向処理方法。

【請求項3】 真空中に排気される真空容器と、この真空容器内に設けられていて配向膜付基板を保持するホルダと、このホルダ上の配向膜付基板の配向膜にイオンビームを照射するイオン源と、前記ホルダ上の配向膜付基板の配向膜に紫外線を照射する紫外線源とを備えることを特徴とする配向処理装置。

【請求項4】 前記ホルダおよびイオン源の少なくとも一方の角度を可変にして、前記配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしている請求項3記載の配向処理装置。

【請求項5】 (イ) 真空中に排気される真空容器と、この真空容器内に設けられていて配向膜付基板を保持するホルダと、このホルダ上の配向膜付基板の配向膜にイオンビームを照射するイオン源とを有するイオンビーム照射装置と、

(ロ) 真空中に排気される真空容器と、この真空容器内に設けられていて配向膜付基板を保持するホルダと、このホルダ上の配向膜付基板の配向膜に紫外線を照射する紫外線源とを有する紫外線照射装置と、

(ハ) 真空雰囲気中において前記配向膜付基板を前記イオンビーム照射装置から前記紫外線照射装置へまたはその逆に搬送する基板搬送装置とを備えることを特徴とする配向処理装置。

【請求項6】 前記イオンビーム照射装置のホルダおよびイオン源の少なくとも一方の角度を可変にして、配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしている請求項5記載の配向処理装置。

【請求項7】 真空中に排気される処理室と、この処理室内に設けられていて配向膜付基板を搬送する基板搬送手段と、この基板搬送手段の搬送経路上に設けられていて搬送中の配向膜付基板の配向膜にイオンビームを照射するイオン源と、前記基板搬送手段の搬送経路上に設けられていて搬送中の配向膜付基板の配向膜に紫外線を照射する紫外線源と、前記処理室内に真空弁を介して隣接されている当該処理室と大気中との間で前記配向膜付基板の出入れを行うための真空予備室とを備えることを特徴とする配向処理装置。

【請求項8】 前記イオン源の角度を可変にして、配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしている請求項7記載の配向処理装置。

【発明の詳細な説明】

【00001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば液晶ディスプレイの製造等に利用されるものであって、液晶分子を所定方向に配向させるための配向膜に対して配向処理を施す、配向膜の配向処理方法およびその装置に関する。

【00002】

【従来の技術】 液晶分子を基板の表面において所定方向に配向させるために、基板の表面に、ポリイミド等の高分子有機材料から成る配向膜を塗布することが行われている。

【00003】 この場合、基板の表面に単に配向膜を塗布しただけでは、液晶分子が基板の表面に対して単に平行に配列するだけで、液晶分子を所定方向に配列させることはできない。

【00004】 そこで従来は、配向膜に、その表面をナイロンやレーヨン等のラビング布で一定方向に機械的にラビングする(擦る)ことによって配向処理を施し、これによって液晶分子をラビングした方向に配列させることが行われている。

【00005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記のようにラビングによって配向膜に配向処理を施す方法では、ラビングの際にパーティクル(ゴミ)が発生して、これが液晶ディスプレイの特性を悪化させ、ひいては歩留まりを低下させる要因になるという問題がある。例えば、パーティクルが発生してそれが配向膜に付着していること、それによって表示むらが生じて表示品質が低下したり、電気的にショートする箇所が生じたりする。

【00006】 そこでこの発明は、配向処理の際のパタークルの発生を防止することができ、配向処理方法およびその装置を提供することを主たる目的とする。

【00007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明の配向処理方法は、液晶分子を配向させるための配向膜を基板上に形成した配向膜付基板の配向膜に対して、イオンビームの照射と紫外線の照射とを行うことを特徴とする。

【00008】 上記イオンビームの照射と紫外線の照射とは、どちらを先に行っても良いし、互いに同時に行っても良い。

【00009】 配向膜にイオンビームを照射することで、配向膜に配向処理を施すことができる。これは、①イオンビームを照射することで、配向膜表面が改質され、配向膜を構成する高分子の主鎖または側鎖が一定方向に並び、それに沿って液晶分子が配向するようになる、②あるいはイオンビーム照射によるスパッタリングによって配向膜の表面に多数の微小な溝状のものが形成され、それに沿って液晶分子が配向するようになるためであると考えられる。このようにこの発明の配向処理方法では、従来のラビング布で擦るラビング法とは違って、非接触



(3)

3

で配向膜に配向処理を施すことができるため、パーティクルの発生を防止することができる。

【0010】しかも、紫外線照射を併用することによって、イオンビーム照射のみでは小さかったプレテイルト角（液晶分子が配向膜表面より起き上がる角度）を大きくすることができる。これは、紫外線照射によって配向膜表面の濡れ性に変化し、それによって液晶分子が起き上がりやすくなるからであると考えられる。

【0011】また、この発明に係る配向処理装置は、上記のような配向処理方法の実施に適している。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、この発明に係る配向処理方法を実施する配向処理装置の一例を示す断面図である。

【0013】この配向処理装置は、図示しない真空排気装置によって所定の真空度に（例えば $10^{-5} \sim 10^{-7}$ Torr程度）排気される真空容器20と、この真空容器20内に設けられていて、配向処理を施さそうとする配向膜付基板2を保持するホルダ8と、真空容器20に取り付けられていてこのホルダ8上の配向膜付基板2の配向膜6にイオンビーム14を照射するイオン源12と、この真空容器20内に設けられていてホルダ8上の配向膜付基板2の配向膜6に紫外線24を照射する紫外線源の一例としての紫外線ランプ22とを備えている。更にこの例では、真空容器20内に、ホルダ8上の配向膜付基板2の配向膜6に電子18を供給するフィラメント16を設けている。

【0014】配向膜付基板2は、この例ではガラス基板4の表面にポリイミド等の有機高分子材料から成る配向膜6を塗布したものである。なお、液晶ディスプレイを構成する場合は、ガラス基板4と配向膜6との間に、ITO（スズをドーブした酸化インジウム）等から成る透明電極が形成される。

【0015】ホルダ8は、この例では、配向膜6の表面に対するイオンビーム14の照射角度 $\theta$ を変えることができるように、中心軸10を中心にして矢印Aのように回転可能にしている。ホルダ8は、固定でも良いけれども、この実施例のようにその傾き角度を可変にして配向膜6の表面に対するイオンビーム14の照射角度 $\theta$ を可変にするのが好ましく、そのようにすれば後述する配向度に変化に対するイオンビーム14の角度を可変にする代わり、あるいはそれと共に、イオン源12の角度を可変にしても良い。

【0016】イオンビーム14には、そのイオンが配向膜6と反応して配向膜6の性質を変えないようにするために、例えばヘリウム、ネオン、アルゴン等の不活性ガスイオンビームを用いるのが好ましい。

【0017】イオンビーム14の加速エネルギーは、特に限定はなく、例えば $100\text{eV} \sim 500\text{eV}$ 程度で良

4

い。【0018】紫外線24の波長は、例えば $185\text{nm} \sim 400\text{nm}$ 程度であるが、これに限定されるものではない。

【0019】配向膜6に対するイオンビーム照射の際には、それと同時に、フィラメント16から引き出した電子18を配向膜6に供給して、イオンビーム14による正電荷を中和させるのが好ましい。これは、イオンビーム14による正電荷が配向膜6の表面に溜まると、それがイオンビーム14の飛来を邪魔して、配向膜6の処理が困難になったり不均一になったりするので、更には配向処理後に液晶セルを構成したときに電荷によって液晶分子の配向が乱されたりするので、それを電子供給によって防止することができるからである。

【0020】配向処理に際しては、配向膜付基板2の配向膜6に対して、イオンビーム14の照射と紫外線24の照射とを行う。その場合、①配向膜6にイオンビーム14を照射した後に紫外線24を照射しても良いし、②その逆に配向膜6に紫外線24を照射した後にイオンビーム14を照射しても良いし、③あるいはイオンビーム14の照射と紫外線24の照射とを同時に行っても良い。

【0021】上記のようにして配向膜6にイオンビーム14を照射すること、配向膜6に配向処理を施すことができる。これは、①イオンビーム14を照射すること、配向膜表面が改質され、配向膜6を構成する高分子の主鎖または側鎖が一定方向に並び、それに沿って液晶分子が配向するようになる、②あるいはイオンビーム照射によるスパッタリングによって配向膜6の表面に多数の微小な溝状のものが形成され、それに沿って液晶分子が配向するようになる、ためであると考えられる。

【0022】上記の場合、配向膜表面に対するイオンビーム14の照射角度 $\theta$ は小さい方が好ましい。そのようにすれば、イオンビーム照射によって大きな配向秩序度を得られるからである。イオンビーム14の照射角度 $\theta$ と液晶の配向秩序度との関係を測定した結果の一例を図2に示す。この場合は紫外線照射は行っていない。配向秩序度とは、どの程度の割合の液晶分子が同一方向に配向しているかを示すものであり、1の場合が100%である。比較のために、ラビング法による結果も示した。

【0023】この図から、イオンビーム14の照射角度 $\theta$ が小さいほど、配向秩序度が大きくなる。この図から、特に、照射角度 $\theta$ を $60^\circ$ 以下に、その内でも特に $30^\circ$ 程度以下にすると、ラビング法に匹敵するほどの大きな配向秩序度を得ることができる。この図から、これは、イオンビーム14の照射角度 $\theta$ が小さいほど、配向膜6を構成する高分子の並び方に強い方向性を付けることができる、②あるいはイオンビーム照射によるスパッタリングによって配向膜6の表面に形成される多数の微小な溝状のものがイオンビーム照射方向に細長くな

(4)

5

る、からであると考えられる。【0024】このようにこの発明の配向処理方法では、従来のラビング法で擦るラビング法とは違って、非接触で配向膜6に配向処理を施すことができるため、パーティクルの発生を防止することができる。

【0025】しかもそれだけではなく、紫外線照射を併用することによって、イオンビーム照射のみでは小さかったプレテイルト角を大きくすることができる。プレテイルト角は、液晶分子が配向膜の表面より起き上がる角度のことを言い、液晶ディスプレイにおいては、特にSTN-LCD（スーパーツイストネマティック液晶ディスプレイ）においては、また最近では TFT-LCD においても、液晶の配向不良、更にはそれに起因する表示むら等を防止するために、プレテイルト角を大きくすることが重要である。

【0026】紫外線照射の有無によるプレテイルト角の変化を測定した結果の一例を図3に示す。この図は、イオンビーム照射後に紫外線照射を行った結果を例示したが、その逆の順序でも、あるいは同時照射でも、これとほぼ同様の結果が得られた。また比較のために、ラビング法による結果も示した。

【0027】この図から、イオンビーム照射と紫外線照射を併用すると、プレテイルト角が大きくなる。特に、イオンビーム14の照射角度 $\theta$ を $60^\circ$ 以下に、その内でも特に $30^\circ$ 程度以下にすると、ラビング法に匹敵するほどの大きなプレテイルト角を得ることができる。これは、紫外線照射によって配向膜表面の濡れ性が良くなり、それによって液晶分子が起き上がりやすくなるからであると考えられる。なお、上記イオンビーム照射による配向処理作用と、紫外線照射によるプレテイルト角増大作用とは、互いに相手の作用を減殺することはないので、どちらを先に行っても、また同時に進めても良いのは前述のとおりである。

【0028】以上のようにこの発明の配向処理方法によれば、イオンビーム照射と紫外線照射を併用することによって、ラビング法とは違って、パーティクルの発生を防止することができる。その結果、液晶ディスプレイの歩留りの向上および表示品質の向上を図ることができる。しかも、イオンビーム照射単独の場合よりもプレテイルト角を大きくすることができるので、液晶の配向不良、それに起因する表示むら等を防止することができる。この意味からも表示品質の向上を図ることができる。【0029】また、図1に示した実施例の配向処理装置によれば、一つの真空容器20内で配向膜付基板2に対するイオンビーム照射と紫外線照射とを行うことができるので、装置を非常に小型化かつ簡略化することができる。

【0030】次に、上記のような配向処理方法の実施に適している配向処理装置の他の実施例を説明する。図4は、この発明に係る配向処理装置の他の例を示す横断面

6

図である。図5は、図4の線a-aに沿う縦断面図である。

【0031】この配向処理装置は、前述したような配向膜付基板2に真空中で紫外線24を照射する紫外線照射装置30と、同配向膜付基板2に真空中でイオンビーム14を照射するイオンビーム照射装置50と、この紫外線照射装置30とイオンビーム照射装置50との間に設けられていて真空雰囲気中において配向膜付基板2を紫外線照射装置30とイオンビーム照射装置50との間で可逆的に搬送する基板搬送装置40とを備えている。更にこの実施例では、基板搬送装置40に接続されていて基板搬送装置40との間で基板2を受け渡す基板供給装置60を備えている。

【0032】紫外線照射装置30は、この実施例では、真空排気装置34によって真空中に（例えば $10^{-5} \sim 10^{-7}$ Torr程度）排気される真空容器32と、この真空容器32内に設けられていて配向膜付基板2を保持するホルダ36と、このホルダ36上の配向膜付基板2の配向膜6（図1参照。以下同じ）に紫外線24を照射する前述したような紫外線ランプ22とを有している。

【0033】イオンビーム照射装置50は、この実施例では、真空排気装置54によって真空中に（例えば $10^{-5} \sim 10^{-7}$ Torr程度）排気される真空容器52と、この真空容器52内に設けられていて基板2を保持する前述したようなホルダ8と、このホルダ8の上にホルダ8に向けて設けられていて、ホルダ8上の配向膜付基板2の配向膜6にイオンビーム14を照射する前述したようなイオン源12と、同配向膜6に電子18を供給する前述したようなフィラメント16とを有している。

【0034】ホルダ8は、この実施例では、真空シール部57を介して真空容器52を貫通する連結部58の一端部に取り付けられており、この連結部58の他端部にはホルダ駆動装置56が接続されている。ホルダ駆動装置56によってホルダ8を、その回転軸10を中心にして矢印Aのように可逆的に回転可能である。ホルダ駆動装置56は、電動式が好ましいが、手動式等でも良い。

【0035】ホルダ8は、固定でも良いけれども、この実施例のようにその傾き角度を可変にして配向膜6の表面に対するイオンビーム14の照射角度 $\theta$ を可変にするのが好ましく、そのようにすれば前述した配向秩序度およびプレテイルト角を制御することができる。照射角度 $\theta$ を可変にするには、ホルダ8の角度を可変にする代わり、あるいはそれと共に、イオン源12の角度を可変にしても良いのは前述のとおりである。

【0036】基板搬送装置40は、この実施例では、真空排気装置44によって真空中に（例えば $10^{-5} \sim 10^{-7}$ Torr程度）排気される真空容器42と、この真空容器42内に設けられていて多関節のアーム48を有する搬送ロボット46とを有している。搬送ロボット46は、この例では、上下方向に1自由度と、水平面内で3



(5)

7

自由度を有する、合計4自由度のロボットである。  
【0037】この搬送ロボット46によって、基板供給装置60内の後述するカセット66から未処理の基板2を1枚取り出してそれを紫外線照射装置30内のホルダ36上に装着し、紫外線照射後の配向膜付基板2をホルダ36から取り外してそれをイオンビーム照射装置50内のホルダ8上に装着し、イオンビーム照射後の配向膜付基板2をホルダ8から取り外してそれを基板供給装置60内のカセット66に戻すことができる。またこれとは逆に、カセット66から取り出した未処理の配向膜付基板2をイオンビーム照射装置50内のホルダ8に装着し、イオンビーム照射後の配向膜付基板2をホルダ8から取り外してそれを紫外線照射装置30内のホルダ36から取り外してそれを紫外線照射装置30内のホルダ36に装着し、紫外線照射後の配向膜付基板2をカセット66に戻すことも可能である。いずれの場合も、配向膜付基板2の搬送は全て真空雰囲気中で行われる。但し、配向膜付基板2の搬送方向は、上記二つの内、いずれか一方のみとしても良い。

【0038】基板供給装置60は、この実施例では、真空排気装置64によって真空に（例えば $10^{-2} \sim 10^{-3}$  Torr程度に）排気される真空容器62を有しており、この真空容器62内に、複数枚の配向膜付基板2を収納したカセット66が装着される。68はカセット66の出し入れ用の扉である。

【0039】上記真空容器32、42、52および62は、真空弁70〜72を介して図4に示すように互いにT字状に接続されている。各真空弁70〜72は、そこを、配向膜付基板2を搬送したアーム48が通過可能なものである。

【0040】この実施例の配向処理装置によれば、前述した配向処理方法の実施が可能である。しかも、紫外線照射とイオンビーム照射の連続処理が可能であり、かつ両処理および基板搬送の全てを真空雰囲気中において行うことができるので、スループット（配向膜付基板2の単位時間当たりの処理能力）が高く、量産性に富んでいる。また、イオンビーム照射と紫外線照射とを互いに別の部屋で行うので、一方の処理の際に雰囲気を変化しても、それが他方の処理に全く影響を与えないという利点がある。例えば、紫外線照射の際に配向膜6からガス（アウトガス）が放出され、それが真空容器32内の真空度低下をもたらしても、それが真空容器52の真空度、低下にはつながらないので、真空容器52内におけるイオンビーム照射に何の悪影響も及ぼさない。

【0041】なお、基板供給装置60内にカセット66を装着するようにして、複数枚の配向膜付基板2を真空を破らずに連続処理することができるので、この意味からもスループットが向上する。ただし、このようにせずに、基板供給装置60を単なる真空予備室（エアロック室）にして、そこを通して配向膜付基板2を1枚ずつ大気中との間で搬出入するようにしても良い。

8

【0042】また、基板搬送手段として、搬送ロボット46の代わりに、配向膜付基板2を搬置して搬送する可逆転式の搬送ベルトを設けても良い。

【0043】図6は、この発明に係る配向処理装置の更に他の例を示す縦断面図である。

【0044】この配向処理装置は、真空（例えば $10^{-5} \sim 10^{-7}$  Torr程度）に排気される処理室80と、この処理室80の左右両側に真空弁91、92をそれぞれ介して隣接させていて、処理室80と大気中との間で配向膜付基板2の出し入れを行うための二つの真空予備室82、84とを備えている。真空予備室82、84と大気中との間には真空弁90、93が設けられており、両真空予備室82、84は例えば $10^{-2} \sim 10^{-3}$  Torr程度に真空排気される。

【0045】処理室80、真空予備室82および84内には、基板搬送手段の一例として、配向膜付基板2を例えば矢印B方向に搬送する搬送ベルト86〜88が設けられている。但し、配向膜付基板2の搬送方向は、上記矢印Bとは逆方向でも良いし、あるいは可逆転式にして上記B方向とその逆方向の両方向に搬送可能にしても良い。

【0046】処理室80における搬送ベルト87の搬送経路上には、搬送中の配向膜付基板2の配向膜6にイオンビーム14を照射する前述したようなイオン源12が設けられている。このイオン源12は、固定でも良いけれども、その傾き角度を可変にするのが好ましく、そのようにすれば、配向膜6の表面に対するイオンビーム14の照射角度 $\theta$ を可変にすることができ、それによって前述した配向秩序およびプレティルト角を制御することができ。

【0047】更に、処理室80における搬送ベルト87の搬送経路上には、搬送中の配向膜付基板2の配向膜6に紫外線24を照射する前述したような紫外線ランプ22が設けられている。

【0048】この配向処理装置によれば、①搬送方向を上記矢印B方向にすることによって、搬送ベルト87上の配向膜付基板2の配向膜6にイオンビーム14を照射した後に紫外線24を照射することによって、紫外線24を照射した後にイオンビーム14を照射することによって、紫外線24を照射した後にイオンビーム14を照射することによって、紫外線24を照射した後にイオン源12と紫外線ランプ22とを互いに近づけることによって、搬送方向に拘わらず、イオンビーム14の照射と紫外線24の照射とを同時に行う処理を、それぞれ実施することができる。

【0049】このようにこの実施例の配向処理装置によれば、前述した配向処理方法の実施が可能である。しかも、紫外線照射とイオンビーム照射の連続処理が可能であり、かつ両処理および基板搬送の全てを真空雰囲気中において行うことができるので、スループットが高く、量産性に富んでいる。また、一つの処理室80内で配向

(6)

9

膜付基板2に対するイオンビーム照射と紫外線照射とを行うことができるので、装置を小型化することができる。

【0050】なお、基板搬送手段として、上記搬送ベルト86〜88の代わりに、多数のローラを設けても良い。また、必要に応じて、配向膜付基板2をトレイに入れて搬送するようにしても良い。

【0051】  
【発明の効果】この発明は、上記のとおり構成されているので、次のような効果を得る。

【0052】請求項1記載の配向処理方法によれば、イオンビーム照射と紫外線照射を併用することによって、ラビング法とは違って、パーティクルの発生を防止することができ、その結果、液晶ディスプレイの歩留りの向上および表示品質の向上を図ることができる。しかも、イオンビーム照射単独の場合よりもプレティルト角を大きくすることができ、液晶の配向不良、それに起因する表示むら等を防止することができる。この意味からも表示品質の向上を図ることができる。

【0053】請求項2記載の配向処理方法によれば、配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を60度以下にすることによって、より大きな配向秩序およびプレティルト角を得ることができるという更なる効果を得る。

【0054】請求項3記載の配向処理装置によれば、請求項1記載の配向処理方法を実施することができ、しかも一つの真空容器内で配向膜付基板に対するイオンビーム照射と紫外線照射を行うことができるので、装置を非常に小型かつ簡略化することができる。

【0055】請求項4記載の配向処理装置によれば、配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしたので、配向膜の配向秩序およびプレティルト角を制御することができるという更なる効果を得る。

【0056】請求項5記載の配向処理装置によれば、請求項1記載の配向処理方法を実施することができ、しかも紫外線照射とイオンビーム照射の連続処理が可能であり、かつ両処理および基板搬送の全てを真空雰囲気中において行うことができるので、スループットが高く、量産性に富んでいる。また、イオンビーム照射と紫外線照射とを互いに別の部屋で行うので、一方の処理の際に雰囲気が変化しても、それが他方の処理に全く影響を与えないという利点がある。

【0057】請求項6記載の配向処理装置によれば、配

10

向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしたので、配向膜の配向秩序およびプレティルト角を制御することができるという更なる効果を得る。

【0058】請求項7記載の配向処理装置によれば、請求項1記載の配向処理方法を実施することができ、しかも紫外線照射とイオンビーム照射の連続照射が可能であり、かつ両処理および基板搬送の全てを真空雰囲気中において行うことができるので、スループットが高く、量産性に富んでいる。また、一つの真空容器内で配向膜付基板に対するイオンビーム照射と紫外線照射とを行うことができるので、装置を小型化することができる。

【0059】請求項8記載の配向処理装置によれば、配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしたので、配向膜の配向秩序およびプレティルト角を制御することができるという更なる効果を得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る配向処理方法を実施する配向処理装置の一例を示す断面図である。

【図2】イオンビームの照射角度と配向秩序との関係を測定した結果の一例を示す図である。

【図3】紫外線照射の有無によるプレティルト角の変化を測定した結果の一例を示す図である。

【図4】この発明に係る配向処理装置の他の例を示す横断面図である。

【図5】図4の線a-aに沿う縦断面図である。

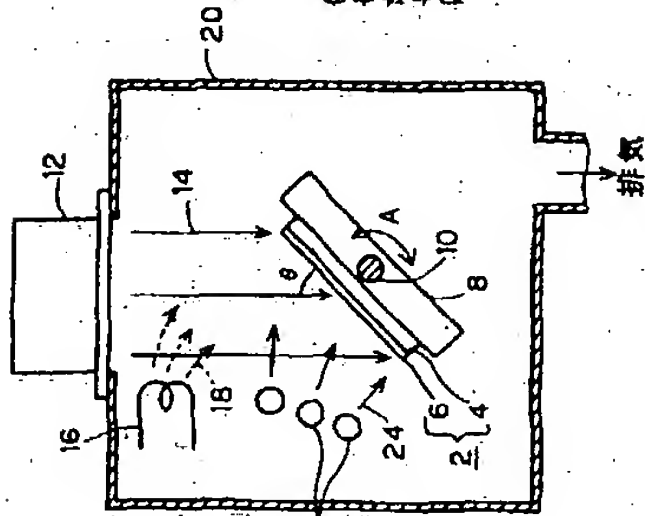
【図6】この発明に係る配向処理装置の更に他の例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

- |        |            |
|--------|------------|
| 2      | 配向膜付基板     |
| 4      | ガラス基板      |
| 6      | 配向膜        |
| 8      | ホルダ        |
| 12     | イオン源       |
| 14     | イオンビーム     |
| 20     | 真空容器       |
| 22     | 紫外線ランプ     |
| 24     | 紫外線        |
| 30     | 紫外線照射装置    |
| 40     | 基板搬送装置     |
| 50     | イオンビーム照射装置 |
| 80     | 処理室        |
| 82, 84 | 真空予備室      |
| 86〜88  | 搬送ベルト      |

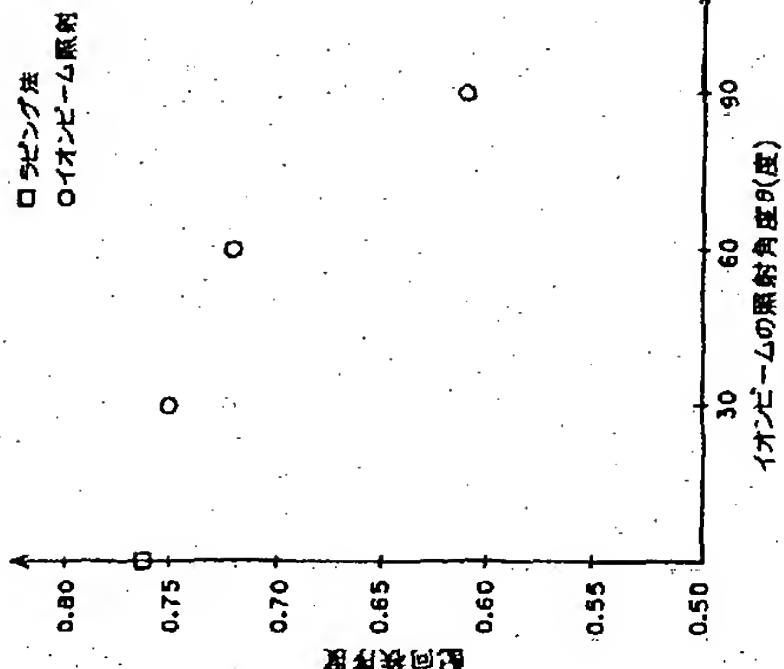
(7)

【図1】



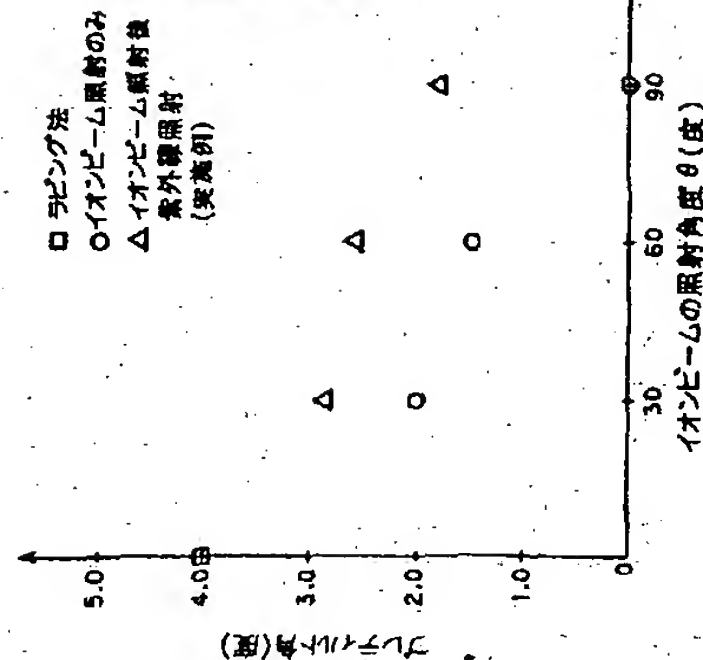
2:配向膜付基板  
14:イオンビーム  
24:電外線

【図2】



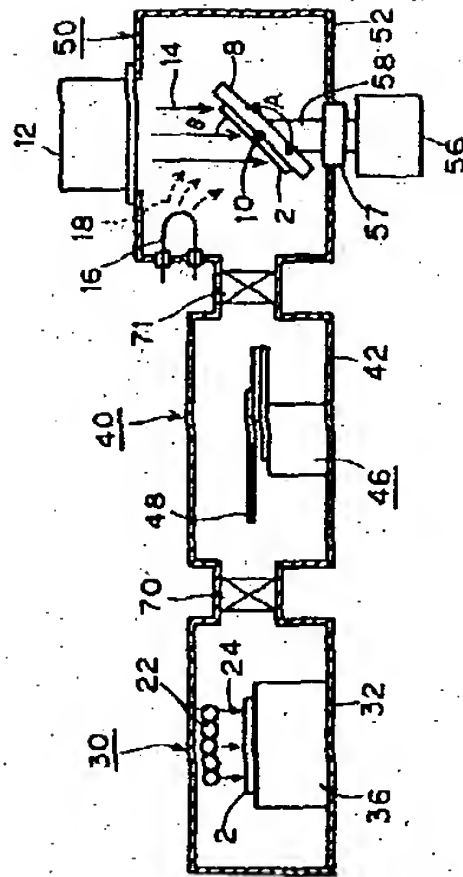
□ ラマン法  
○ イオンビーム照射

【図3】

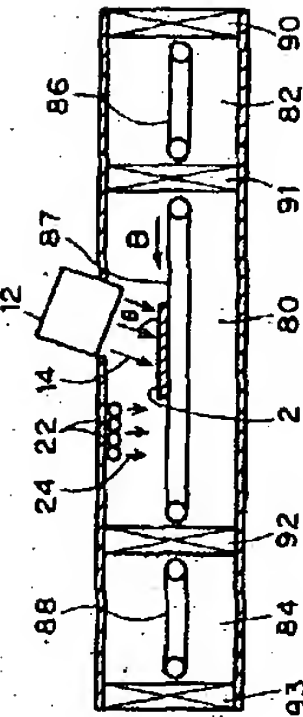


□ ラマン法  
○ イオンビーム照射のみ  
△ イオンビーム照射後  
電外線照射  
(実例)

【図5】

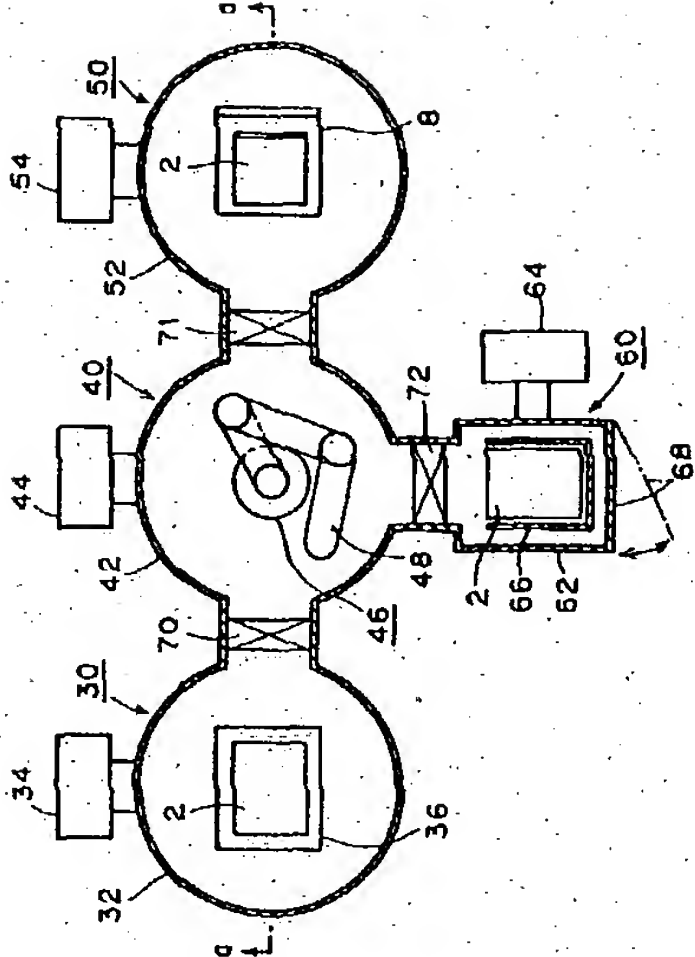


【図6】



(8)

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 桑原 創

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日  
新電機株式会社内

(72)発明者 江原 泰成

東京都日野市日野1164番地 株式会社イ  
ー・エッチ・シー内